

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-286044

(43)Date of publication of application : 07.10.2003

(51)Int.CI.

C03B 33/033

B28D 5/00

G02F 1/13

G02F 1/1333

(21)Application number : 2002-088679

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.03.2002

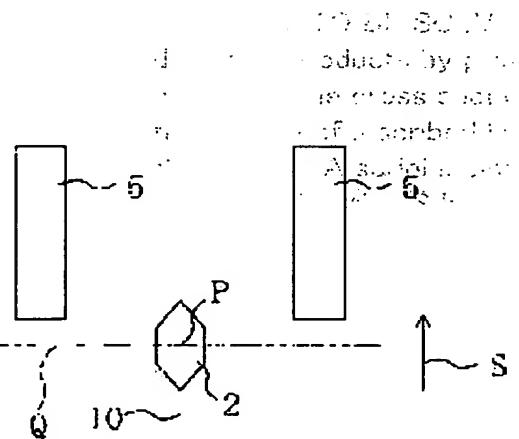
(72)Inventor : KIKUCHI TAKASHI

(54) APPARATUS AND METHOD OF DICING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the occurrence of defective products by preventing the occurrence of chipping or cracks on the cross section of a substrate or horizontal cracks in the vicinity of a scribed line.

SOLUTION: A scribing position P is scanned in a prescribed scanning direction S by moving a cutter 2 in the scanning direction s to form the scribed line 10 on the substrate. A pair of rod like members 5 are arranged in front of the virtual reference line Q intersecting the scribing position 10 nearly at a right angle and passing the scribing position P in the scanning direction s and in the vicinity of the scribing position P and press the substrate in this region. As a result, the deflection of the substrate in the scribing position P is suppressed and the possibility of the occurrence of the chipping or burr on the cross section of the scribed substrate or the occurrence of the horizontal crack in the vicinity of the scribed line 10 is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

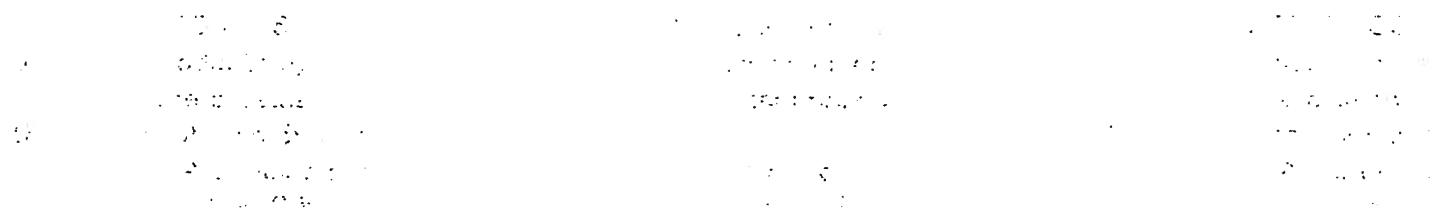
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-286044

(P2003-286044A)

(43)公開日 平成15年10月7日 (2003.10.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-73-ト(参考)
C 03 B 33/033		C 03 B 33/033	2 H 0 8 8
B 28 D 5/00		B 28 D 5/00	Z 2 H 0 9 0
G 02 F 1/13	1 0 1	G 02 F 1/13	1 0 1 3 C 0 6 9
	1/1333	1/1333	5 0 0 4 G 0 1 5
	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

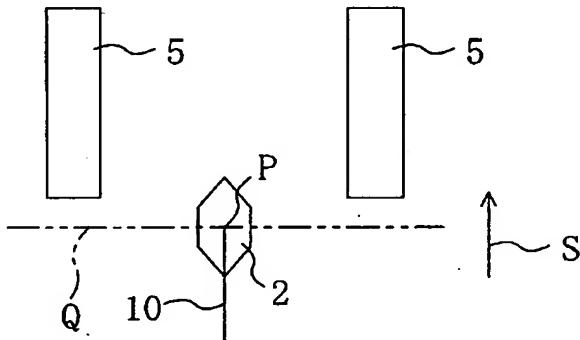
(21)出願番号	特願2002-88679(P2002-88679)	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成14年3月27日 (2002.3.27)	(72)発明者	菊地 貴志 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(74)代理人	100077931 弁理士 前田 弘 (外3名)
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板分断装置および基板分断方法

(57)【要約】

【課題】 基板断面のカケやクラック、スクライブライン近傍の水平クラックの発生を防止して、不良品の発生を抑える。

【解決手段】 カッター2を走査方向Sに移動させることによって、スクライブ位置Pを所定の走査方向Sに走査させる。これにより、基板にスクライブライン10が生じる。一对の棒状部材5が、スクライブライン10に略直交し、スクライブ位置Pを通る仮想基準線Qよりも走査方向S前方であって、スクライブ位置P近傍に配置され、この領域で基板を押圧する。これにより、スクライブ位置Pでの基板のたわみが抑制され、スクライブした基板の断面にカケやバリが発生し、あるいはスクライブライン10近傍に水平クラックが発生する可能性が低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、

前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向前方の前記基板を押圧する押圧部材とを有する、基板分断装置。

【請求項2】 前記押圧部材は、前記走査方向に平行に延びる棒状部材である、請求項1に記載の基板分断装置。

【請求項3】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、

前記スクライブラインに引張応力が作用するよう、前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向後方の前記基板を引っ張る引張部材とを有する、基板分断装置。

【請求項4】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、

前記スクライブ位置を基準にして前記走査方向前方および後方の前記基板を押圧し、かつ前記走査方向に平行な回転軸を中心にして前記スクライブラインから離反する方向に回転する回転部材とを有する、基板分断装置。

【請求項5】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、

前記スクライブ位置を基準にして前記走査方向前方および後方の前記基板を押圧し、かつ前記走査方向に回転する回転部材とを有する基板分断装置であって、前記回転部材の回転軸は、前記スクライブラインに引張応力が作用するように傾斜している、基板分断装置。

【請求項6】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れ、前記スクライブラインで基板を分断する分断方法であって、

前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向前方の前記基板を押圧する工程と、

前記基板が押圧された状態で前記基板に前記スクライブラインを入れる工程とを有する、基板分断方法。

【請求項7】 スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れ、前記スクライブラインで基板を分断する基板分断方法であって、

前記基板に前記スクライブラインを入れる工程と、

前記基板に入れられた前記スクライブラインに引張応力が作用するよう、前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向後方の前記基板を引っ張る工程とを有する、基板分断方法。

【請求項8】 前記基板は、カッターまたはレーザー光によりスクライブされる、請求項6または7に記載の基板分断方法。

【請求項9】 前記基板は、シール材を介して貼り合わされた一対の基板である、請求項6から8のいずれか1項に記載の基板分断方法。

【請求項10】 シール材を介して、一対の基板を貼り合わせる工程と、

前記一対の基板を請求項6から8のいずれか1項に記載の基板分断方法により分断する工程と、

分断された前記一対の基板の間隙に、液晶材料を充填する工程とを含む、液晶表示素子の製造方法。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガラスやプラスチックからなる単一の基板や、それらをシール材で貼り合わせた一対の基板を所定の大きさに分断する分断装置および基板の分断方法に関する。本発明の分断装置または分断方法によりえられた基板は、液晶表示素子やエレクトロルミネッセンスなどの各種デバイスに用いられる。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、液晶表示素子では、配線バターンが形成された基板とカラーフィルタや透明電極が形成された基板とをスペーサを介して、シール材で接着して重ね合せ、その間に液晶材料を封入している。また、

20 製造効率を上げるために、重ね合せた2枚の大きな基板から複数枚の液晶パネルを多面取りすることが多く、液晶パネルの分断位置にスクライブラインを施し、スクライブラインで基板を分断している。なお、スクライブラインとは、所定の走査方向に基板をスクライブした際に、基板の厚み方向に発生するクラック（垂直クラック）が基板面の走査方向に表れる切り筋をいう。

30 【0003】 図12(a)～図12(d)は、重ね合わせた2枚の基板を分断する従来の方法の一例を示す図である。先ず、一対の基板をステージに固定し、図12(a)に示すように、カッターで一方の基板31にスクライブラインを入れる。図12(b)に示すように、一対の基板を反転し、他方の基板32をハンマーで叩き、一方の基板31をブレークする。そして、図12(c)に示すように、他方の基板32にカッターでスクライブラインを入れる。最後に、一対の基板を再び反転させた後、図12(d)に示すように、他方の基板32をブレークすることで、一対の基板を液晶パネル毎に分断する。

40 【0004】 この方法では、一対の基板を2回反転させている。一対の基板を反転させる際に、裏側の基板に対する固定を解除し、表側の基板を吸着などにより固定して、一対の基板を反転させる。2回目のブレーク（図12(d)）のために、一対の基板を反転させる際、裏側の基板31はブレークされており、また固定されていないので、基板が薄くなるに従って、液晶パネルが不意に脱落する傾向が大きくなる。液晶パネルが脱落する際、表側の基板32のスクライブラインからはずれてクラック

が生じるおそれがあり、基板の断面にバリやカケが生じることがあり、スクライブライン近傍の基板面にひび割れが発生して、液晶パネルが不良品になるという問題がある。なお、本明細書では、基板面に発生するひび割れと、垂直クラックとを区別するために、基板面に発生するひび割れを「水平クラック」といい、垂直クラックを単に「クラック」という。

【0005】一方の基板を分断した後に、一対の基板を反転させ、他方の基板を分断する方法が、例えば特開平9-286628号公報に開示されている。図13および図14を参照しながら、特開平9-286628号公報に記載されている方法について説明する。ステージ26上に、ライン状のスペーサ28を介してガラス基板21を配する。その際にスペーサ28のラインにそってガラス基板21にスクライブラインを設定する。ステージ26内に設けられた隙間27を通して真空引きをおこなって真空吸着させ、ステージ26上にガラス基板21を固定する。カッター装置25を走査して、カッター23をスクライブラインの直上に配し、押圧しながら、スクライブラインにそって切り込みを入れる。一対のローラー24をその対称面がスクライブライン上に配されるように載置して、スクライブラインにそって押圧しながら移動させることによってガラス基板21を分断する。その後、一対の基板を反転させて、同様にして、他方のガラス基板を分断する。この方法によれば、スクライブラインの設定精度を高め、作業効率を向上させることができる。また、一対の基板を反転させる際、分断された一方の基板は固定され、他方の基板にはスクライブラインが入っていないので、液晶パネルが不意に脱落する可能性を低減させることができる。したがって、不良品の発生を抑えることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、本発明を完成させる途上において、以下の知見を得た。図15は、従来の基板分断法によるスクライブ時の基板断面を模式的に示す図である。図15に示す一対の基板31、32は、シール材11で貼り合わせられている。シール材11は基板面の一部に設けられているので、両基板31、32間には空隙が存在する。一方の基板31をスクライブする際、カッター2で基板31を押圧すると、図15に示すように、シール材11の端部を固定点として基板31がたわむ。したがって、カッター2による押圧箇所で圧縮応力が発生する。この状態でカッター2を走査させると、スクライブした基板31の断面にカケやバリが発生し、あるいはスクライブライン近傍に水平クラックが発生するおそれがある。この現象は、基板が薄くなるに従って顕著に現れる。特開平9-286628号公報に開示された分断方法でも、カッター23で基板21を押圧しているので、基板断面にカケやクラックが発生し、あるいはスクライブライン近傍に水平クラックが

発生するおそれがある。

【0007】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、基板断面のカケやクラック、スクライブライン近傍の水平クラックの発生を防止して、不良品の発生を抑えることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の局面による基板分断装置は、スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向前方の前記基板を押圧する押圧部材とを有する。前記押圧部材は、前記走査方向に平行に延びる棒状部材でも良い。

【0009】この基板分断装置によれば、スクライブ位置よりも少なくとも前方の基板が押圧されるので、スクライブ位置での基板のたわみが抑制される。図1および図2を参照しながら、具体的に説明する。図1は、スクライブ位置と押圧部材との位置関係を模式的に示す平面図である。図1は、スクライブ部材(カッター2)を移動させることによって、スクライブ位置Pを所定の走査方向Sに走査させた場合を示している。ここで、スクライブ位置Pは、所定の走査方向Sに切り込みが進行する先端と定義される。本発明の基板分断装置は、押圧部材がスクライブ位置Pよりも前方の基板を押圧する。図1では、一対の棒状部材5が、スクライブライン10に略直交し、スクライブ位置Pを通る仮想基準線Qよりも走査方向S前方(図1では仮想基準線Qよりも上方)であって、かつスクライブ位置P近傍に配置され、この領域で基板を押圧している。なお、図1では、押圧部材として一対の棒状部材5が配置されているが、押圧部材の形状、大きさや数は限定されない。例えば、基板側の先端の形状がクサビ型のバーや丸棒状のバーを用いることができる。

【0010】図2は、図1の走査方向Sに直交する方向で切断した断面図である。図2に示すように、シール材11で貼り合わせられた一対の基板31、32の間に、空隙が存在する。一対の棒状部材5が基板31を押圧することによって、スクライブ位置Pでの基板31のたわみが抑制される。言い換えれば、スクライブ位置Pでの基板31が張った状態になる。したがって、基板31のたわみが抑制された状態で基板31をスクライブすることができるので、スクライブした基板の断面にカケやバリが発生し、あるいはスクライブライン10近傍に水平クラックが発生する可能性が低減される。これにより、精度良く基板31を分断することができる。

【0011】本発明の第2の局面による基板分断装置は、スクライブ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクライブラインを入れるスクライブ部材と、前記スクライブラインに引張応力が作用するように、前記スクライブ位置を基準にして少なくとも前記走査方向後方の

前記基板を引っ張る引張部材とを有する。

【0012】この基板分断装置によれば、スクリープラインに引張応力が作用するように、スクリープ位置よりも少なくとも後方の基板が引っ張られるので、スクリープラインから基板の厚み方向にクラックが生じて、基板が分断される。図3および図4を参照しながら、具体的に説明する。図3は、スクリープ位置と引張部材との位置関係を模式的に示す平面図であり、図4は、図3の走査方向Sに直交する方向で切断した断面図である。図3および図4は、スクリープ部材（カッター2）を移動させることによって、スクリープ位置Pを所定の走査方向Sに走査させた場合を示している。本発明の基板分断装置は、引張部材がスクリープ位置よりも後方の基板を引っ張る。図3では、一対の圧力バー8が仮想基準線Qよりも走査方向S後方（図3では仮想基準線Qよりも下方）の基板31上に配置されている。一対の圧力バー8は、それぞれがスクリープ10と平行に延びており、回転軸Rを中心にして、スクリープライン10から離反する方向に回転する。一対の圧力バー8が回転することにより、スクリープライン10に引張応力が作用すると、スクリープによって基板31に生じたクラック9が基板31の厚み方向に進行して、基板31の分断がスムーズに進む。これにより、基板31が破損し、あるいは基板31にキズが付くことなく基板31を分断することができる。

【0013】なお、図3では、スクリープライン10に対して直交する方向に基板31を引っ張っているが、スクリープライン10と平行方向でない限り、基板31を引っ張る方向は限定されない。また、圧力バー8として、無限駆動するキャタピラー（登録商標）を用いても良い。

【0014】本発明の第3の局面による基板分断装置は、スクリープ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクリープラインを入れるスクリープ部材と、前記スクリープ位置を基準にして前記走査方向前方および後方の前記基板を押圧し、かつ前記走査方向に平行な回転軸を中心にして前記スクリープラインから離反する方向に回転する回転部材とを有する。

【0015】本発明の第4の局面による基板分断装置は、スクリープ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクリープラインを入れるスクリープ部材と、前記スクリープ位置を基準にして前記走査方向前方および後方の前記基板を押圧し、かつ前記走査方向に回転する回転部材とを有する基板分断装置であって、前記回転部材の回転軸は、前記スクリープラインに引張応力が作用するよう傾斜している。

【0016】本発明の第1の局面による基板分断方法は、スクリープ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクリープラインを入れ、前記スクリープラインで基板を分断する分断方法であって、前記スクリープ位置を

基準にして少なくとも前記走査方向前方の前記基板を押圧する工程と、前記基板が押圧された状態で前記基板に前記スクリープラインを入れる工程とを有する。

【0017】本発明の第2の局面による基板分断方法は、スクリープ位置を所定の走査方向に走査させて基板にスクリープラインを入れ、前記スクリープラインで基板を分断する基板分断方法であって、前記基板に前記スクリープラインを入れる工程と、前記基板に入れられた前記スクリープラインに引張応力が作用するように、前記スクリープ位置を基準にして少なくとも前記走査方向後方の前記基板を引っ張る工程とを有する。

【0018】本発明の第1および第2の局面による基板分断方法は、前記基板が、カッターまたはレーザー光によりスクリープされても良く、またシール材を介して貼り合わされた一対の基板であっても良い。

【0019】本発明の液晶表示素子の製造方法は、シール材を介して、一対の基板を貼り合わせる工程と、前記一対の基板を本発明の基板分断方法により分断する工程と、分断された前記一対の基板の間隙に、液晶材料を充填する工程とを含む。

【0020】

【発明の実施の形態】（実施形態1）以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下の実施形態では一対の基板を分断する場合について説明するが、本発明は単一の基板を分断する場合にも適用できる。また、分断する基板には、ガラス基板だけでなく、プラスチック基板などの他の基板も含まれる。

【0021】図5は、実施形態1の基板分断装置の正面概略図であり、図6は、カッター2と圧力ローラー7a, 7bとの位置関係を示す平面図である。一対の基板3は、ステージ14上に載置され、ステージ14内に設けられた吸着穴15を介して、真空引きにより吸着されている。なお、図5では、図面の簡略化のために、一対の基板31, 32を単一の基板3として表している。

【0022】本実施形態の基板分断装置は、スクリープ装置と加圧装置とを有する。スクリープ装置は、ホイール状のカッター2と、カッター2を保持するホルダー13と、ホルダー13に接続されたエアーシリンダ17とを有する。加圧装置は、圧力ローラー7a, 7bと、圧力ローラー7a, 7bを保持するホルダー12と、ホルダー12に接続されたエアーシリンダ16とを有する。本実施形態では、4つの圧力ローラー7a, 7bが配置され、スクリープ位置Pよりも走査方向S前方には一対の圧力ローラー7aが配置され、走査方向S後方には一対の圧力ローラー7bが配置されている。カッター2および圧力ローラー7a, 7bは、それぞれホルダー12, 13で支持され、図示しないガイドに沿って所定の位置や方向にそれぞれ移動することができる。カッター2が走査方向Sに移動すると、カッター2の移動に伴って4つの圧力ローラー7a, 7bも移動する。したがつ

て、カッター2と圧力ローラー7a, 7bとの位置関係は、カッター2の移動によって変化しない。

【0023】各ホルダー12, 13は、それぞれエアーシリンダ16, 17により圧力が印加される。これによりカッター2は基板31をスクライプして基板31にクラック9を生じさせる。カッター2は、基板31にクラック9を生じさせながら走査方向Sに移動して、スクライブライン10を基板31に生じさせる。言い換えれば、カッター2は、スクライブ位置Pを所定の走査方向Sに走査させて基板31にスクライブライン10を入れる。

【0024】カッター2による圧力印加と同期して、圧力ローラー7a, 7bはそれぞれ基板31を押圧する。図7(a)は、図5のカッター2近傍の部分拡大図であり、図7(b)は、シリンダ16によって圧力ローラー*

* 7a, 7bに印加される圧力を示す図である。なお、図7では、ホルダー12, 13の記載を省いている。

【0025】圧力ローラー7a, 7bの回転軸Rは、スクライブライン10に引張応力が作用するように傾斜している。言い換えれば、圧力ローラー7a, 7bは、その上部がカッター2側に傾斜してホルダー12を保持されている。したがって、シリンダ16からの圧力Fは、基板31の鉛直方向の力(すなわち基板3を押圧する力)f_aと、基板31の水平方向の力(すなわち引張応力)f_bとに分解される。表1に、カッター2がガラス基板31を押圧するときのカッター押し圧と、圧力ローラー7a, 7bがガラス基板31を押圧するときの圧力ローラー押し圧f_aとをそれぞれ示す。

【0026】

【表1】

基板厚さ	カッター押し圧		圧力ローラー押し圧
	0.4mm	0.02~0.1MPa	0.02~0.09MPa
	0.5mm	0.05~0.17MPa	0.05~0.13MPa
	0.7mm	0.15~0.27MPa	0.1~0.2MPa

【0027】表1に示すように、基板の厚さに関わらず、圧力ローラー押し圧はカッター押し圧以下に設定される。また、基板が薄くなる程、押し圧は小さく設定される。表1に記載されていないが、引張応力f_bは、圧力ローラー押し圧以下に設定される。

【0028】次に、本実施形態の基板分断装置を用いた基板の分断方法について説明する。まず、一対の基板3をステージ14上に載置した後、ステージ14内に設けられた吸着穴15を介して、真空引きして一対の基板3をステージ14上に固定する。スクライブ装置と加圧装置とを基板3上の所定位置に配置し、エアーシリンダ16, 17の圧力により、カッター2および圧力ローラー7a, 7bで基板31を押圧する。これにより、カッター2が基板31をスクライブして、基板31にクラック9が生じる。このとき、前方の圧力ローラー7aによってスクライブ位置Pにおける基板31のたわみが抑制される。

【0029】この状態で、カッター2を所定の走査方向Sに移動させると、カッター2は回転しながら基板31をスクライブして、スクライブ位置Pが所定の走査方向Sに走査する。すなわち、基板31にスクライブライン10が生じる。カッター2の移動に伴って、圧力ローラー7a, 7bも回転しながら走査方向Sに移動する。したがって、カッター2の走査方向S前方には、圧力ローラー7aが常に配置されるので、カッター2の移動中もスクライブ位置Pにおける基板31のたわみが抑制される。

【0030】カッター2の移動に伴って、後方の圧力ローラー7bも回転しながら走査方向Sに移動する。圧力

ローラー7bは、基板31を押圧するだけでなく、スクライブライン10に引張応力を作用させる。引張応力により、スクライブによって生じたクラック9が基板31の厚み方向に進行して、基板31が分断する。

【0031】以上の工程により、一対の基板3のうち一方基板31を所要枚数に分断することができる。所要枚数に分断された一方基板31を全面吸着して反転させる。一対の基板3を反転させる際、分断された一方の基板31は吸着固定され、他方の基板32にはスクライブラインが入っていないので、パネルが不意に脱落する可能性を低減させることができる。したがって、不良品の発生を抑えることができる。同様にして、他方の基板32を分断して、所要枚数のパネルが得られる。

【0032】本実施形態によれば、基板3が破損し、あるいはキズが付くことをなくして分断することができ、基板3の分離がスムーズに進む。また、カッター2によるスクライブに続いて基板3を分断することができるので、作業効率が高い。

【0033】(実施形態2)図8は、実施形態2の基板分断装置を模式的に示す斜視図である。実施形態1では、スクライブ部材としてカッター(分断ホイール)を用いたが、本実施形態ではカッターに代えてレーザー光を用いる。レーザー照射部1を走査方向Sに移動するなどの方法によって、レーザー照射部1から照射されるレーザー光を走査させることができる。すなわち、スクライブ位置Pを走査方向Sに走査させることができる。これにより、実施形態1と同様に、基板31にスクライブライン10が生じる。

【0034】レーザー光は基板31を押圧せずにスクライ

イブする。したがって、基板を押圧することによる基板のたわみの問題が生じる可能性は低いので、圧力ローラーを走査方向S前方に配置する必要性は低い。本実施形態では、走査方向S後方に一対の圧力ローラー7bが配置されている。

【0035】本実施形態においても、レーザー光によるスクライプ位置Pを走査方向Sに走査させるに伴って、一対の圧力ローラー7bが回転しながら走査方向Sに移動する。圧力ローラー7bによる引張応力によって、スクライプによって生じたクラックが基板31の厚み方向に進行して、基板31が分断する。

【0036】本実施形態によれば、レーザー光により基板をスクライプすることができるので、基板3を押圧することによる破損やキズが生じない。また、レーザー光によるスクライプに続いて基板31を分断することができる、作業効率が高い。

【0037】(実施形態3) 図9は、実施形態3の基板分断装置の正面概略図である。本実施形態の基板分断装置は、スクライプ装置と加圧装置とを有する。加圧装置は、円柱状の圧力バー8と、圧力バー8を保持するホルダー12と、ホルダー12に接続されたエアーシリンダ16と、圧力バー8を回転させる、モーターなどの回転駆動部材(不図示)とを有する。スクライプ装置は、実施形態1と同じであるので、実施形態1の参照符号をしてスクライプ装置の説明を省略する。なお、図9では、図面の簡略化のために、一対の基板31、32を單一の基板3として表している。

【0038】図10は、カッター2と圧力バー8との位置関係を示す平面図であり、図11は、図10のカッター2近傍の部分拡大図である。一対の圧力バー8は、それぞれ走査方向Sに平行であり、走査方向Sにおける基板31の一方端から他方端にかけてそれぞれ延びている。圧力バー8は、エアーシリンダ16により印加される圧力で基板31を押圧している。圧力バー8は、走査方向Sにおける基板31の一方端から他方端にかけてそれぞれ延びているので、スクライプ位置Pが走査する間は、クライプ位置Pよりも走査方向S前方の基板31が圧力バー8で押圧された状態になる。したがって、スクライプ位置Pが走査する間は、スクライプ位置Pにおける基板31のたわみが常に抑制される。

【0039】一対の圧力バー8は、走査方向Sに平行な回転軸Rを中心にして、それぞれスクライブライン10から離反する方向に回転する。一対の圧力バー8が回転することにより、スクライプ位置Pよりも走査方向S後方のスクライブライン10に引張応力が作用する。これにより、基板31に生じたクラック9が基板の厚み方向に進行して、基板31の分断がスムーズに進む。したがって、基板31が破損し、あるいは基板31にキズが付くことなく基板31を分断することができる。

【0040】次に、本実施形態の基板分断装置を用いた

基板の分断方法について説明する。まず、一対の基板3をステージ14上に載置した後、ステージ14内に設けられた吸着穴15を介して、真空引きして一対の基板3をステージ14上に固定する。スクライプ装置と加圧装置とを基板3上の所定位置に配置し、エアーシリンダ16、17の圧力により、カッター2および圧力ローラー7a、7bで基板31を押圧する。これにより、カッター2が基板31をスクライプして、基板31にクラック9が生じる。このとき、一対の圧力バー8によってスクライプ位置Pにおける基板31のたわみが抑制される。

【0041】この状態で、カッター2を所定の走査方向Sに移動させると、カッター2は回転しながら基板31をスクライプして、スクライプ位置Pが所定の走査方向Sに走査する。すなわち、基板31にスクライブライン10が生じる。カッター2の走査方向S前方の基板31は、圧力バー8によって常に押圧されているので、カッター2の移動中もスクライプ位置Pにおける基板31のたわみが抑制される。

【0042】圧力バー8は、基板31を押圧するだけでなく、スクライブライン10に引張応力を作用させる。引張応力により、スクライプによって生じたクラック9が基板31の厚み方向に進行して、基板31が分断する。

【0043】以上の工程により、一対の基板3のうち一方基板31を所要枚数に分断することができる。実施形態1と同様にして、一対の基板3を反転させ、他方基板32を同様に分断して、所要枚数のパネルが得られる。

【0044】本実施形態によれば、基板3が破損し、あるいはキズが付くことをなくして分断することができ、30基板3の分離がスムーズに進む。また、カッター2によるスクライプに続いて基板3を分断することができる、作業効率が高い。

【0045】(実施形態4) 本発明の液晶表示素子の製造方法に係る実施形態を説明する。まず、一方の基板上に、マトリクス状に配列された複数のアクティブ素子(例えばTFT)と、互いに交差する複数のソース配線およびゲート配線と、アクティブ素子に接続された画素電極とを形成し、基板全面に配向膜を設けて、ラビング処理を行う。他方の基板上に、共通電極と、カラーフィルタ層と、配向膜とを設けて、ラビング処理を行う。一方の基板上に、ガラスピーブなどのスペーサを散布し、基板上の所定箇所にシール材を塗布する。シール材を介して一方の基板と他方の基板とを貼り合わせる。シール材を硬化させた後、実施形態1~3のいずれかの方法によって一対の基板を分断する。分断された一対の基板の間隙に、液晶材料を充填し、注入口を封止することによって、液晶パネルが得られる。液晶パネルに各種のドライバ回路を接続して、液晶表示素子が得られる。

【0046】本実施形態により得られる液晶表示素子は、画素電極および共通電極をITOなどの透明電極で

形成すれば、透過型の液晶表示素子となり、例えば共通電極をアルミニウムなどの反射電極で形成すれば、反射型の液晶表示素子となる。また、反射電極の一部に開口を設けることにより、反射表示および透過表示が可能な反射透過両用型の液晶表示素子が得られる。

【0047】なお、アクティブ素子として、TFT (Thin Film Transistor) 以外にもMIM (Metal Insulator Metal) 、BTB (バックツーバックダイオード) 、ダイオーディング、パリスタまたはプラズマスイッチング等を用いることができる。本実施形態では、アクティブマトリクス型の液晶表示素子の製造方法について説明したが、バッシブマトリクス型の液晶表示素子についても同様に製造することができる。

【0048】本発明の基板分断装置および基板分断方法は、液晶表示素子以外の他の表示素子の製造に適用することができる。具体的には、表示媒体として液晶材料以外の光学媒体を採用した表示素子、例えば、プラズマ表示素子(PDP)、無機または有機のEL(エレクトロルミネッセンス)表示素子、エレクトロクロミック表示素子(EDC)、電気泳動表示素子などの表示素子の製造に適用できる。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、基板断面のカケやクラック、スクライブライン近傍の水平クラックの発生を防止して、不良品の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】スクライブ位置と押圧部材との位置関係を模式的に示す平面図である。

【図2】図1の走査方向Sに直交する方向で切断した断面図である。

【図3】スクライブ位置と引張部材との位置関係を模式的に示す平面図である。

【図4】図3の走査方向Sに直交する方向で切断した断面図である。

【図5】実施形態1の基板分断装置の正面概略図である。

【図6】実施形態1のカッター2と圧力ローラー7a, 7bとの位置関係を示す平面図である。

【図7】図7(a)は、図5のカッター2近傍の部分拡*

* 大図であり、図7(b)は、シリンダ16によって圧力ローラー7a, 7bに印加される圧力を示す図である。

【図8】実施形態2の基板分断装置を模式的に示す斜視図である。

【図9】実施形態3の基板分断装置の正面概略図である。

【図10】実施形態3のカッター2と圧力バー8との位置関係を示す平面図である。

【図11】図10のカッター2近傍の部分拡大図である。

【図12】重ね合わせた2枚の基板を分断する従来の方法の一例を示す図である。

【図13】特開平9-286628号公報に開示されたガラス基板分断装置の正面概略図である。

【図14】特開平9-286628号公報に開示されたガラス基板分断装置の側面概略図である。

【図15】従来の基板分断法によるスクライブ時の基板断面を模式的に示す図である。

【符号の説明】

20 1 レーザー照射部

2 カッター

3 一対の基板

31 一方基板

32 他方基板

5 棒状部材

7a, 7b 圧力ローラー

8 圧力バー

9 クラック

10 スクライブライン

30 11 シール材

12, 13 ホルダー

14 ステージ

15 吸着穴

16, 17 エアーシリンダ

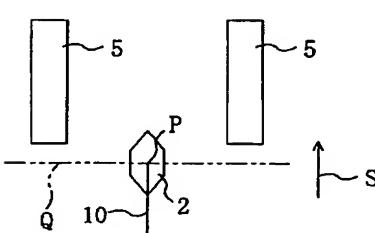
P スクライブ位置

Q 仮想基準線

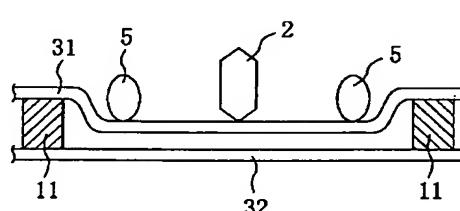
R 回転軸

S 走査方向

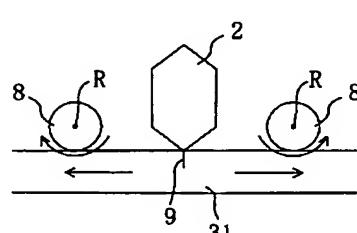
【図1】



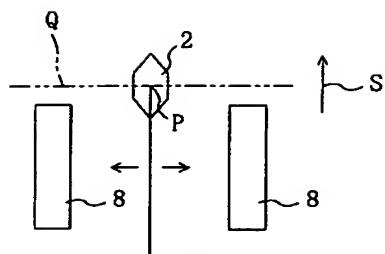
【図2】



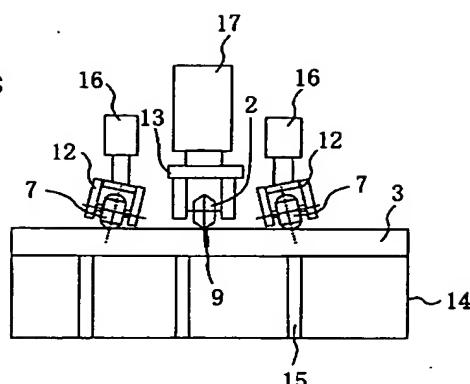
【図4】



【図3】

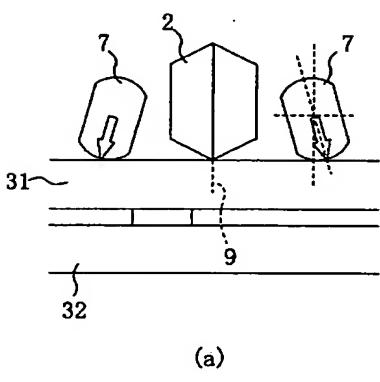
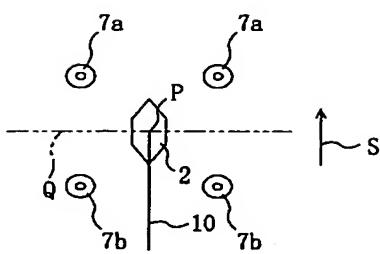


【図7】

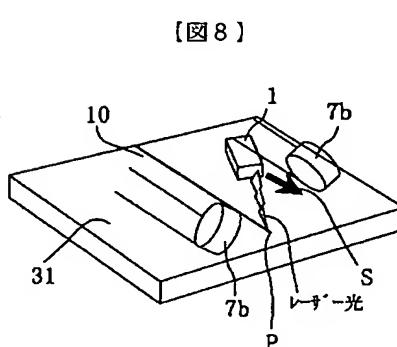


【図5】

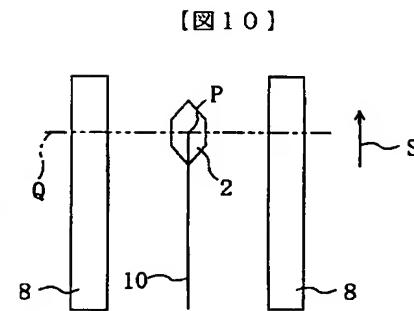
【図6】



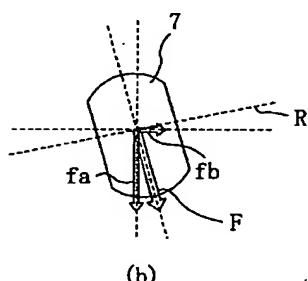
(a)



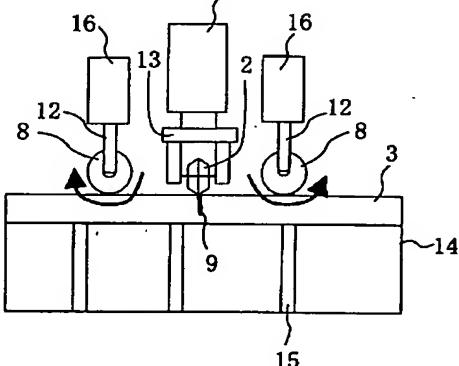
【図8】



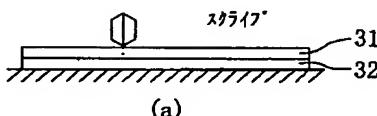
【図10】



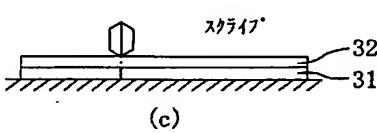
【図9】



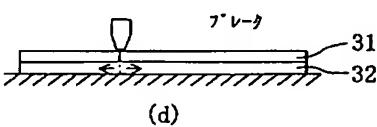
【図12】



(b)

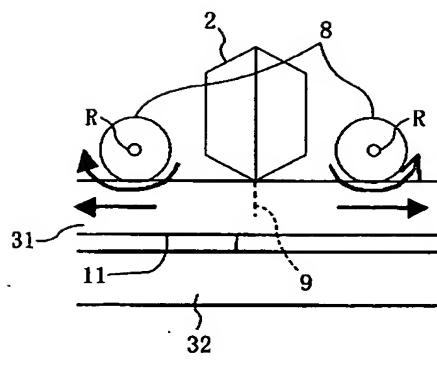


(c)

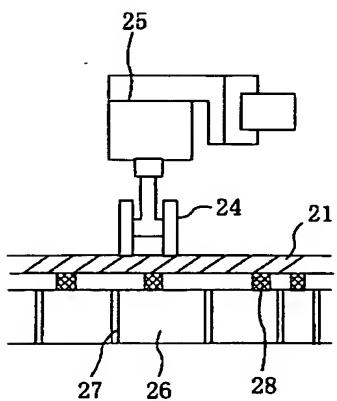


(d)

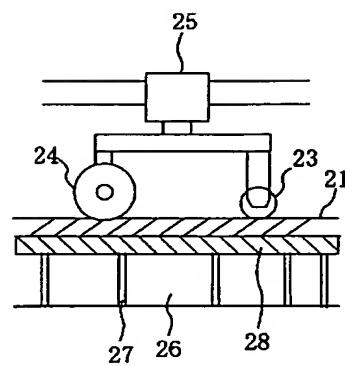
【図11】



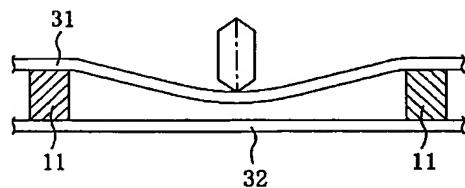
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 FA05 FA07 FA29 FA30 HA01
MA20
2H090 JB02 JB03 JC02 JC12 JC13
JD13
3C069 AA03 BA04 BC04 CA00 CA11
EA04 EA05
4G015 FA03 FA04 FB01 FB02 FC02
FC07 FC10 FC11 FC14